干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

基于大数据的西安市国内游客情感体验时空变化研究

李君轶[1,2]，朱函杰[1,2]，付利利[1,2]

（1 陕西师范大学地理科学与旅游学院，陕西 西安 710119；
2 陕西省旅游信息科学重点实验室，陕西 西安 710119）

摘 要： 大数据时代，社交媒体的大量应用为研究游客情感体验以及探索其时空变化提供了新的数据源。采集3 a间西安市国内游客微博签到数据，运用热点格网图法、Getis-Ord Gi*方法和X-means聚类方法，从积极情感和消极情感2个维度研究西安市国内游客情感体验时空变化和演化规律。结果表明：(1) 城市中心、城市主轴线、主要商圈以及景区景点附近游客情感相对较高且稳定，高情感体验区域主要分布在曲江新区和西安古城旅游区。(2) 消极情感体验在西安的交通枢纽和城市边缘的空间占比高，交通枢纽主要以车站、城市进出口为主。(3) 整体上来看，3 a间西安市游客情感较为平稳，积极情感呈现“中心—边缘”的空间格局，消极情感和积极情感的呈现具有相似性，主要以3种类型为主：稳定型、相对稳定型和剧烈波动型。在3种类型中，稳定型的主要聚集地在城市中心、商圈附近、交通干线周边以及景区景点附近，相对稳定型占据西安市大面积区域，剧烈波动型处于距离城市中心较远的边缘。

关 键 词： 情感体验；时空变化；X-means聚类；微博签到数据

文章编号： 1000－6060(2020)04－1067－10(1067～1076)

情绪最早起源于西方哲学，一直以来没有被重视，直到20世纪中后期，“情绪性”(emotionality)开始受到了学者们的关注[1]。情感作为人类的本能，贯穿于人类发展的始终。社会的快速发展使人们逐渐解决了温饱等生理需求，随之而来的便是对安全、爱、和归属感等情感的高层次需要，因此情感研究日益得到各学科领域的持续关注，从学科交叉的视角来看，情感研究现主要集中于情感与哲学、情感与心理学、情感与社会学、情感与地理学等相关领域。在社会交通网络日益发展的今天，现代人更多地便是通过旅游去抒发自己内心的焦虑和愤懑，摆脱惯常的生活方式。西方国家的旅游情感研究相较于国内起步较早且具有多样性特点，而国内相关研究的基础较为薄弱。目前其研究主要利用访谈法、问卷调查法等获取数据，具有一定的局限性，而利用社交媒体大数据开展情感研究具有很大优势。本文从游客情感体验视角入手，利用微博签到数据，以热点格网图法为主，探索游客情感在时间和空间层面的演化规律，以一个新的视角去研究旅游情感，为旅游情感的深入研究提供新的方法和思路。

在西方理性思维的长期影响下，情感作为一种主观感知一直被人们所忽视，感性思维也不受关注，使人的判断主要依靠理性思维，考虑问题过于狭隘，不能全面分析问题。情感首次进入了地理学的研究范畴[2]，之后随着学者们研究的进展，加之以情感为主题的地理学术研讨会的召开，情感地理学应运而生，地理学逐步实现了“情感转向”。国外情感地理的研究主要涉及到人类心理和生理健康[3]、地方感知[4]、地方依恋[5]、情感下的移民现象[6]、情感在旅游中的分布以及特征[7]、情感导向下的城市规划[8－9]、不同政治背景下的情感[10]等。而国内

收稿日期： 2019－08－11； **修订日期：** 2019－11－26
基金项目： 国家自然科学基金面上项目(41571135,42071169)；陕西省重点产业创新链(群)—社会发展领域项目(2019ZDLSF07-04)；中央高校基本科研业务费专项资金项目(14SZZD02)资助
作者简介： 李君轶(1975－)，男，教授，博士，主要研究方向为旅游地理学与旅游信息科学. E-mail：lijunyi9@snnu.edu.cn

研究成果相对较少,主要是综述[1,11]和社会文化地理学者在地方、地方感等方面的研究[12]。

情感地图是情感地理学中重要的研究手段,通过情感地图可以探讨所处周边的环境情况,了解具体地点和空间分布[8]。情感地图采用细致全面的数据,在空间上呈现实际的、依据周边环境刺激产生的具有个人特点的情感[13]。在2004年,学者们展开了情感地图的研究,NOLD利用生物地图设备测量参与者行走过程中的皮肤电流反应,并通过GPS获取位置,反映其情感变化[14]。目前关于情感地图数据采集的方法主要有4种类型:(1) 利用相关心理学实验获取人们对环境的生理反应[15]。(2) 通过对社交媒体大数据的爬取,探索人们的情感变化[16]。(3) 运用问卷调查或访谈法,邀请参与者提交以情感为核心的问卷和访谈内容,对收集的资料整合梳理,并进一步分析。(4) creative encounters[17]法,于静[18]和纪星[19]分别依托于线上和线下数据,对西安市、秦始皇帝陵博物院游客的情感时空分布进行分析。

据已有研究可知,在城市研究中关于情感的研究愈来愈多,主要的研究内容包括识别不同的城市场所、划分城市功能、设计交通设施、规划城市景观等。CRANSHAW等[20]获取1 800万条具有地理标签的数据,分析城市功能区划分。ZEILE等[21]结合空间规划等研究方法,通过传感器获得人体生理数据,进行情感分析。ASHKEZARI-TOUSSI等[16]采用带有地理标签的Flickr照片,利用面部表情识别技术,探索并对比了北京、雅典等12个城市4种基本情感的分布情况。高子轶等[22]利用*POI*数据进行了城市零售业格局的探索。王录仓等[23]利用百度数据分析了城市的职住关系。

人们之间的主观认知和体验因旅游得以交互,在旅游中收获新的认知和体验,进一步构建体验,将体验与感知以句子等书面形式表达,使之更具有研究价值[24]。情感镶嵌在旅游的整个过程中,也体现在利益共同体的互动中[25]。在旅游研究中纳入情感研究,可以更加系统地了解游客在目的地被影响的具体因素,弥补之前研究过于理性的不足[26]。情感转向已经在社会文化学实现,地理学中与女性主义相关的研究也有涉及。BUDA等[25]认为旅游领域的情感研究也应该受到重视,要认识到研究情感对于完善旅游内容的迫切性。关于游客情感体验的研究主要集中在旅游过程中特定情感体验和特殊形式的旅游情感体验,如失落与希望[27]等特定的情感;情感影响下的游客行为,如对出游地选择的影响[28]、对满意度的影响[29]等;游客情感体验的时空分布研究[30];游客情感体验的影响因素研究[31]。

社交媒体的广泛运用,影响甚至改变着游客的行为。2011年,GOLDER和MACY在Science发表了利用社交媒体大数据进行情感研究的文章[32]。学者利用微博、点评数据、游记数据、照片等,研究游客对旅游目的地、景区景点等的满意度[33-34]、旅游目的地品牌及品牌营销[35]、游客时空行为[36]以及游客情感体验[37]等。目前,基于社交媒体数据的游客情感研究成为新热点,主要研究集中在游客情感计算和情感体验对比方面[38]。

综合来看国外研究相对较为全面系统,国内研究关注点在情感分类以及测量等方面,对情感的产生、时空分布以及影响因素研究相对欠缺。国内关于情感地图的研究较少,且对于情感数据的细化挖掘不够。社交媒体数据为旅游研究注入了新动能,已有研究表明,关于游客情感的研究,以社交媒体为数据源的成果较少,而且在研究内容上多集中在探讨游客情感的规律,缺乏解决游客情感体验影响机制的问题。本文从时空视角,研究西安市游客情感变化的特点和时空规律,以期丰富情感地理学的内容和方法。

1 研究区域与数据处理

1.1 研究区域

本文以西安市三环以内的建成区为研究区域。西安是一座已有3 100多年建城史的城市,作为世界历史文化名城,西安市内的钟鼓楼、大雁塔、城墙、小雁塔等都是这座古都的灵魂所在,大量的旅游景区都在三环以内,游客的大部分旅游活动也都集中在三环以内。通过有效的社交媒体宣传,西安旅游在网络上受到了大家的广泛关注,成为了游客的重要打卡地。旅游的快速发展使西安的许多景点成为了游客关注的热点。各种各类的特色美食和活动(如摔碗酒、不倒翁)让西安这座古城吸引着不计其数的中外游客。

1.2 数据采集

研究区域是以西安钟楼为中心,以11 132 m为半径的圆形区域,面积约为390 km^2。区域内有大雁

塔、大唐芙蓉园等景区,钟楼、小寨等商业中心,以及北客站、火车站等重要交通枢纽。2013—2016年的3 a中,高速铁路的快速发展让西安对外交通日新月异,城市的可进入性增强,地铁一号线和二号线的建成通车让城市内部交通也不断完善。同时伴随着西安经济发展稳步提升,全域旅游不断推进,西安从城市旅游向旅游城市转变,城市基础设施和旅游服务设施不断完善。同时由于2017年后微博签到数据获得受到一定的限制,经综合考量,爬取2013年7月1日~2016年6月30日的数据进行研究。

利用爬虫软件爬取新浪微博的签到数据,选取注册地不在"陕西西安"的用户,最终获取数据2 781 492条。数据内容主要由用户名、用户ID、微博发布的具体时间、签到地点的经纬度坐标以及微博内容组成。

1. 3 数据去噪

对数据整理发现有大量微博注册地为外地的用户,剔掉在西安求学以及务工的人群,已有研究表明,在微博大数据中,一个用户发布的时间间隔超过30 d,那么这个微博用户将不被列入游客群体[39]。同时,在前人已有筛选群体标准的情况下,结合个人经验,通过筛选"代购、代理"等具有促销意义的关键词,剔除营业性质的商户等非游客微博。最终决定保留1 145 928条微博签到数据。

1. 4 微博情感值计算

研究采用北京航天航空大学张伟舒研发的MBEWC软件,该软件较ROST EA,计算的准确率提升了22. 72%。针对非惯常环境下的游客,对构成该软件的各个词典进行了更新,使其更加符合研究需要,并进一步提升了准确度。

游客情感值大部分介于[-100,100]之间,占数据总量的99. 63%。考虑到少量极端情感值在计算情感平均值时会对结果产生较大影响,对数据进行标准化处理,最终游客微博情感值分布在[-100,100]范围内。分为积极情感(>0)、中性情感(=0)和消极情感(<0),具体结果如表1所示,其中中性情感占比最大,积极情感占比较大(38. 55%)。

2 游客情感体验时空变化分析

本文使用0. 5 km×0. 5 km的格网将研究区域进行网格化,依托上文量化的积极情感与消极情感值,将每条微博的情感值和经纬度坐标准确落在各个格网内,对2013年7月~2014年6月、2014年7月~2015年6月和2015年7月~2016年6月3个时段游客情感的时空分布规律进行深入探测,并结合Getis-Ord Gi*方法得出不同时段游客情感空间分布的热点及冷点区域。

表1 游客情感分布情况

Tab. 1 The distribution of tourists' emotion

汇总情况	名称	数量	比例
总体情况	积极情感(>0)	441 754	38.55%
	中性情感(0)	472 755	41.26%
	消极情感(<0)	231 419	20.19%
积极情感分段统计结果	一般(0,20]	304 755	26.59%
	中度(20,50]	111 233	9.71%
	高度(>50)	25 766	2.25%
消极情感分段统计结果	一般[-20,0)	174 381	15.22%
	中度[-50,-20)	47 236	4.12%
	高度(<-50)	9 802	0.86%

2. 1 游客积极情感时空变化

依据年份将积极情感格网化处理,将每个0. 5 km×0. 5 km的格网中积极情感值的平均值作为该格网的权重,探测游客积极情感的时空分布规律。将前文所量化的微博情感值分为3个时段进行空间可视化操作(图1),依托情感值的大小将其划分为6个等级,颜色越深则表示此格网内的积极情感值越高,颜色越浅则表示此格网内的积极情感值越低。

对2013年7月~2016年6月这3 a间游客的积极情感进行分析发现,积极情感主要在(15,21]的区间中分布较为集中,其中积极情感的极高值主要出现于城市主要商圈和旅游景区中。相较于2013年7月~2014年6月时段来说,2014年7月~2015年6月的高积极情感值区域数量有所增加,而低积极情感值区域数量有所减少。和前两时段对比可知,2015年7月~2016年6月积极情感的高、低区域均有大幅增加,且达到了3个时段中的最高值,但其分布也更加分散。

空间尺度上具有不同置信区间水平下(99%、95%、90%)显著的低值与高值聚类区可以依据所划分格网中的情感值构建General G指数,通过z得分与p值2个指标进行获取与识别,也就是前文所提到的Getis-Ord Gi*方法,依托于此方法可以探测得出2013年7月~2016年6月3 a间游客积极情感空间分布的热点及冷点区域(图2)。

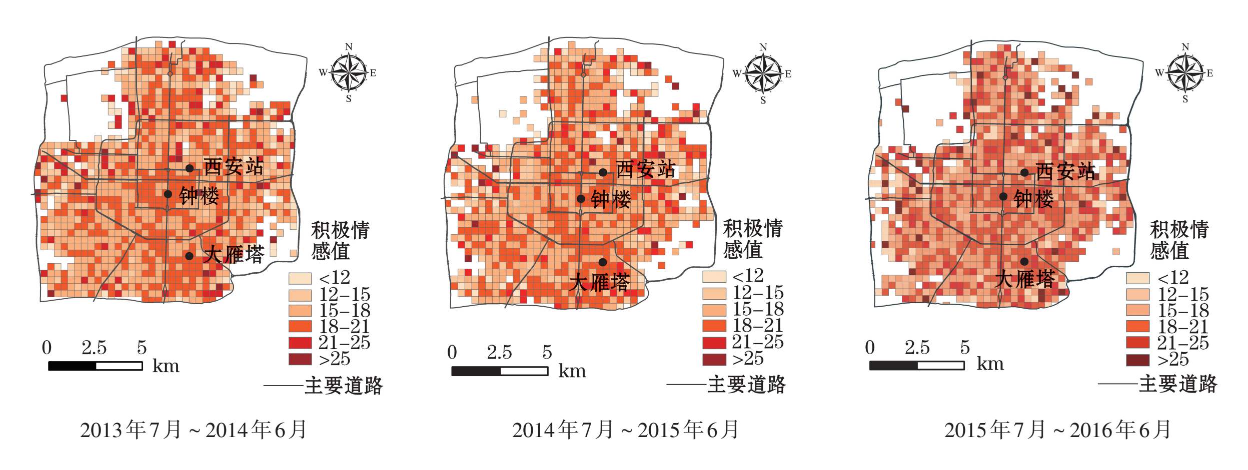


图1　2013年7月～2016年6月分时段游客积极情感空间分布示例图

Fig. 1　An example map of spatial distribution of tourists' positive emotions from 2013.7 to 2016.6

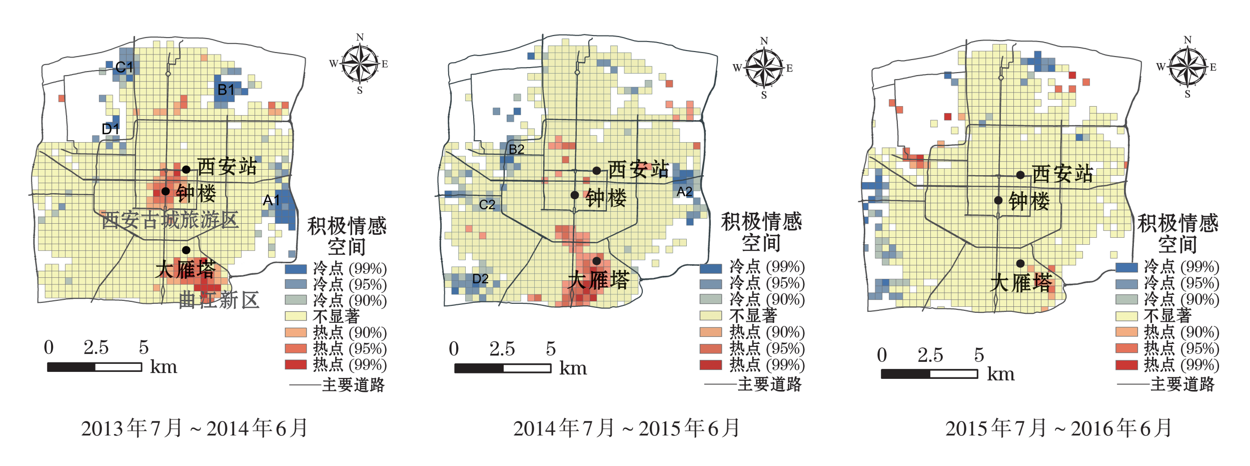


图2　2013年7月～2016年6月分时段游客积极情感冷、热点分布示例图

Fig. 2　An example map of hot and cold spots of tourists' positive emotions from 2013.7 to 2016.6

2013年7月～2014年6月游客积极情感热点(高值区)集中在钟鼓楼及曲江新区2个较典型的旅游功能区。其中钟鼓楼位于西安的市中心位置,范围内包括钟楼、鼓楼、回坊等一系列景区景点,其餐饮、住宿、娱乐等设施较其他区域更为齐全。另一个热点区域为曲江新区,该区为国家级文化产业示范区和国家5A级景区,被认为是西安典型的休闲游憩区,区域内部旅游服务与公共基础设施完善,以大雁塔北广场、大唐不夜城和南湖等开放型景区景点为主。除热点区域外,游客积极情感分布的冷点区域(低值区)主要集中在车站、高速路出入口等交通枢纽区域以及城市边缘地带。其中A1靠近东三环的穆将王立交与半坡立交;B1靠近大明宫建材市场,在其附近有团结村、辛家庙等城中村,外来人口多;C1为朱宏路立交处,与咸阳机场相连接;D1靠近枣园村、范南村等城中村,也是西安市城北客运站所在区域。可以发现B1与C1区域均属于城市边缘地区,且建成环境较差,缺乏具有代表性的景区景点,其服务、娱乐等设施相对匮乏且落后。

2014年7月～2015年6月游客情感热点区域除曲江新区外,还新增小寨商圈及其周边部分地区,钟鼓楼地区积极情感热点区域也较前一时段更为分散。2014年6月西安地铁二号线南段顺利通车,使小寨以南区域的交通通达性得到了大幅提升,强化了游客的可进入性,成为了除钟鼓楼区域以外西安城区内部新产生的商贸旅游区域,其对比钟鼓楼区域来说,商贸功能更加完善而古城特色较为薄弱。对比2013年7月～2014年6月,本时段小寨以南的游客积极情感明显增强,也更加集聚。近年来,西安市基础设施及旅游服务的快速完善促使游客的旅游轨迹已不再局限于以景区景点及住宿为主的两点一线,开始向城市非旅游景点聚集区域扩散。城市积极情感空间热点集聚区域数量逐渐减

少，集聚程度越发不明显。其次，该时段游客的积极情感冷点区域也发生了改变，但仍可看出是以城市边缘区域及交通枢纽区域为主要集聚点。其中：A2为西安市的东出口，游客离开西安时，积极情感有所回落是其形成情感冷点的主要原因；B2与前一时段的D1基本重合，城中村和城北客运站基础设施的欠缺与外来人口的聚集导致了情感冷点的产生；C2、D2分别位于西安市的西及东南口，不仅是城市的重要出入口区域，也是西安市北窑头、鱼化寨等城中村的主要集聚区，环境较差，外来务工人员较多，自然导致游客积极情感值较低。

从2015年7月～2016年6月可以看出，游客的积极情感分布规律呈现更加分散的趋势。对比前两时段中热点区域的集中分布情况，2015年7月～2016年6月游客积极情感热点区域聚集程度不高，除曲江新区外，西安其余区域的聚集程度并不明显且以曲江区域自身来看，其情感热度也呈现了下降趋势。近年来，西安旅游的快速发展，促使西安逐步摆脱了旅游城市的固有印象，开始迈入城市旅游的新阶段，景区景点已不再是牵动游客情感的唯一羁绊，城市中的一草一木均已成为了影响游客情感的旅游吸引物，该时段积极情感热点区域的快速扩散也反映了西安市区域旅游的高速发展。其次，本时段内游客积极情感的冷点区域的分布较前两时段来说更加分散，无明显聚集点。由图2可以看出，冷点区域在西三环沿线分布较为广泛，该区域除包含阿房宫互通、河池寨立交等西安市重要交通节点外，还包括西辛庄、鱼化寨等城中村，这与前两时段发现游客的积极情感冷点以城市边缘及交通枢纽为主要聚集点的结论基本吻合。

2.2　游客消极情感时空变化

与积极情感相同，依次对2013年7月～2016年6月3 a间的游客消极情感进行格网化处理，依托情感值的大小将其划分为6个等级，颜色越深则表示这一格网内的消极情感值越低，颜色越浅则表示这一格网内的消极情感值越高。从图3中可以看出，游客消极情感集中在(－20，－13]范围内，消极情感值极高区域和极低区域较少，主要零散分布在城市边缘地区。

如图4所示，2013年7月～2014年6月游客消极情感空间冷点(高值区)较多，也就是说此时段内游客的消极情感较弱，其消极情感热点区域分布较分散，未形成比较明显的消极情感聚集区。这与游客在旅游过程中以积极情感偏多、极端消极情感较少的惯常心理相符合。其次，消极情感空间冷点(高值区)以交通枢纽及其附近区域和城市边缘地带为主要聚集点，这与游客积极情感冷点(低值区)的分布规律具有一定的相似性，均是因游客在结束旅游离开西安时，更易因不舍情绪而带动消极情感的产生。

2014年7月～2015年6月游客的消极情感热点区域与情感冷点区域相伴产生，数量较之前一时段来说有所增加，聚集程度也更为明显，主要在西安发展较为落后、环境相对更差的西影路、鱼化寨、东三环沿线等区域分布较为聚集。消极情感冷点区域则与前时段相同，仍是以城市边缘及车站、城市进出口等交通枢纽区域为主。从图4中可以看出，对比前一时段来说，本时段游客的消极情感冷点区域增加了C2与E2，C2是西安市汉城湖景区及其周边区域，在2014年7月～2015年6月，公园的开发力

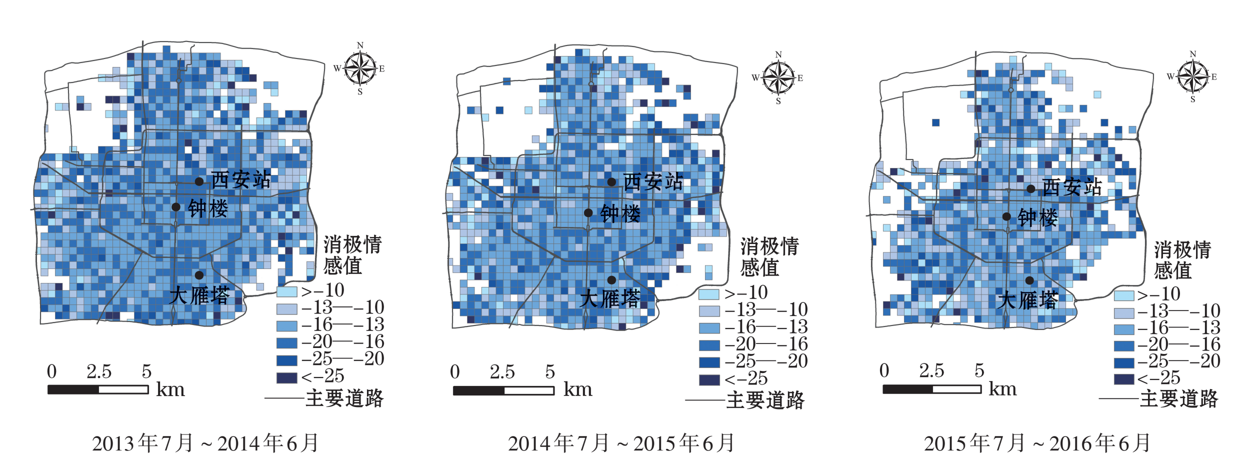


图3　2013年7月～2016年6月分时段游客消极情感空间分布示例图

Fig. 3　An example map of spatial distribution of tourists´ negative emotions from 2013.7 to 2016.6

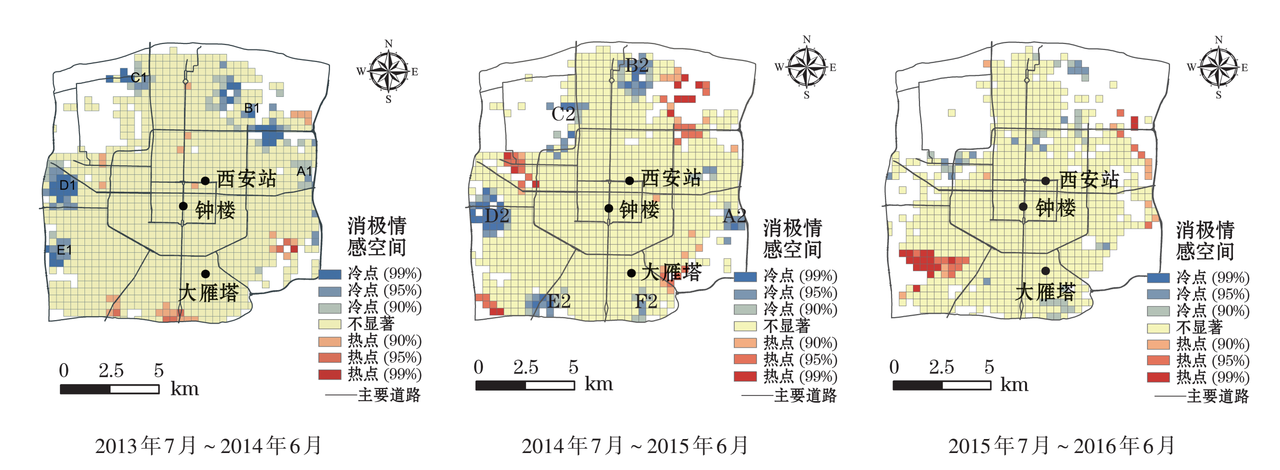


图4　2013年7月～2016年6月分时段游客消极情感冷、热点分布示例图

Fig. 4　An example map of hot and cold spots of tourists' negative emotions from 2013.7 to 2016.6

度稍显弱势，旅游设施及旅游活动仍显匮乏，环境质量也未得到明显提升，容易滋生游客的消极情感；E2地处西高新立交区域，是太白南路与南三环的交界地带，作为西安市较为重要的城市出入口，E2处车流量及人流量相对较大，游客消极情感相对更为强烈。

从图4中可以看到，2015年7月～2016年6月游客的消极情感分布较为分散。仅在鱼化寨及其周边区域形成了消极情感热点区域，该区域包含西安市区内几个规模较大的城中村，聚集了较多的外来务工人员且公共基础设施较差。与前两时段对比，游客消极情感冷点区域的聚集程度明显降低，但仍是围绕城市进出口和城市边缘区域进行分布，这与前文所阐述的该时段游客积极情感热点区域聚集的原因一致，均是伴随着西安旅游的不断发展，基础设施与服务得到了快速提升，游客前往西安旅游的思维方式已然发生了改变，旅游范围已经由景区景点游览扩展到西安全域范围内的观光。

3　游客情感体验时空聚类分析

在研究游客情感体验时空变化之前，首先以格网为基本单元，将游客情感值进行标准化处理。式(1)、式(2)和式(3)为游客情感值标准化处理过程。

$$E=\{S_1,S_2,S_3\} \tag{1}$$

式中：E为3 a间格网情感值集合。与上文一样，2013年7月～2014年6月为第1时段，该时段格网情感值用S_1表示；2014年7月～2015年6月为第2时段，该时段格网情感值用S_2表示；2015年7月～2016年6月为第3时段，该时段格网情感值用S_3表示。

$$N_E=\frac{S_i}{|\max(E)|} \tag{2}$$

式中：N表示格网情感标准化值，用同一格网3 a的情感值除以3 a间最大情感值的绝对值。

$$n=\{n_1,n_2,n_3\} \tag{3}$$

式中：n为标准化后情感值的集合。其中，2013年7月～2014年6月为第1时段，该时段标准化的情感值用n_1表示；2014年7月～2015年6月为第2时段，该时段标准化的情感值用n_2表示。2015年7月～2016年6月为第3时段，该时段标准化的情感值用n_3表示。

最后，格网情感值进行标准化处理后，采用X-means聚类分析法进行聚类。

3.1　游客积极情感体验时空聚类

游客积极情感聚类结果如表2所示。可以发现，在空间上游客积极情感最终呈现为7种聚类结果。基于聚类结果，将3个时段中情感值在[0.9,1]区间的情感归纳为情感值相对较高，将3个时段中情感值在[0.7,0.9]区间的情感归纳为情感值相对中等，将3个时段中情感值在0.7以下的情感归纳为情感值相对较低。基于情感值的大小可以发现，

表2　分时段游客积极情感聚类统计表

Tab. 2　Statistical table of the clustering of tourists' positive emotions by periods

类型I	类型II	类型III	类型IV	类型V	类型VI	类型VII
0.958	0.741	0.769	0.689	0.923	1.000	0.950
0.961	0.905	0.989	0.651	0.974	0.645	0.798
0.961	0.983	0.587	1.000	0.787	0.685	0.954

3个时段里游客积极情感整体变化不大。

对游客积极情感聚类结果进行空间可视化，可以发现，“中心—边缘”结构符合游客积极情感的空间变化。城市中心区域以某一类型为主，逐步向四周扩散与其他类型混杂。进一步地，将游客积极情感的7种聚类结果归纳为稳定型、相对稳定型和剧烈波动型3类积极情感演变现象。具体而言，类型I属于积极情感稳定型，其所占面积最大，主要分布在城市中心和景区周边；类型II、类型V和类型VII属于积极情感相对稳定型，其分布相对集中，主要分布在除类型I之外的城市大部分区域；类型III、类型IV和类型VI属于积极情感剧烈波动型，其空间占比较少，主要分布在城市边缘地带。

3.2 游客消极情感体验时空聚类

游客消极情感聚类结果如表3所示。可以发现，3个时段中游客消极情感最终呈现为6种聚类结果，且消极情感整体变化波动不大。

对游客消极情感聚类结果进行空间可视化，可以发现，“中心—边缘”结构也符合游客消极情感的空间变化。城市中心和中轴线区域以单一类型为主，逐步向四周扩散与其他类型混杂。进一步地，将游客消极情感的6种聚类结果归纳为稳定型、相对稳定型和剧烈波动型3类消极情感演变现象。具体而言，类型II属于消极情感稳定型，其所占面积最大，主要分布在市中心、城市商圈、交通干线以及景区景点附近；类型V和类型VI属于消极情感相对稳定型，其分布较为零散且主要分布在城市大部分区域；类型I、类型III和类型IV属于消极情感剧烈波动型，其空间占比较少，主要分布在城市边缘地带，这与积极情感剧烈波动型的分布呈现出类似特征。

表3 分时段游客消极情感聚类统计表

Tab. 3 Statistical table of the clustering of tourists' negative emotions by periods

年份	类型I	类型II	类型III	类型IV	类型V	类型VI
2013.7～2014.6	－1	－0.968	－0.649	－0.683	－0.96	－0.783
2014.7～2015.6	－0.619	－0.9	－1	－0.632	－0.941	－0.951
2015.7～2016.6	－0.697	－0.943	－0.588	－1	－0.719	－0.946

4 结 论

本研究立足于情感地理学，以游客情感为研究对象，依托西安市2013年7月～2016年6月的游客微博数据，采用GIS可视化法与X-means聚类法对3 a间游客情感的时空变化进行研究分析，具体结论为：

（1）空间视角上，游客积极情感值在城市主要旅游功能区高，高情感体验区域包括西安古城旅游区和曲江新区，城市中心、城市中轴线、主要商圈以及景区附近游客情感相对较高且稳定；游客消极情感则在以车站、城市出入口为主的交通枢纽以及城市边缘地带为主要聚集区。

（2）时空视角上，游客积极情感热点区域呈现由市中心、景区景点向城市四周扩散的显著规律；积极情感冷点区域则由以城市边缘及交通枢纽为中心呈现分散趋势；游客的消极情感冷点区域与游客积极情感冷点区域分布较为相似，均集中于城市边缘与以城市交通进出口为主的交通枢纽区域；游客消极情感热点区域聚集程度不高，与消极情感冷点区域相伴出现。随着西安市城市旅游的发展与整体环境的改善，以及游客从景区景点游转向全城游，致使游客的情感体验时空集聚效果出现下降。

（3）时空聚类的效果上，3 a来游客情感体验变化不大，积极、消极情感的时空聚类结果也存在一定的相似性，均以稳定型、相对稳定型、剧烈波动型为主。稳定型主要集中在城市典型商圈、城市中心、景区景点周边及交通干线附近；相对稳定型则占据了西安的大面积区域，且游客情感值处于中等状态；剧烈波动型则在城市边缘地带形成聚集区。

相较于前人研究，本研究丰富了旅游情感研究内容，开辟了新的视角，拓展了新的研究领域。目前社交媒体视角下的旅游情感体验研究刚刚起步，而将情感与城市区划结合的研究几乎空白。本研究将游客情感体验、时空变化以及城市环境相结合，分析城市中游客情感变化规律，以期为城市旅游发展和城市基础设施建设提供理论依据。另外，相较于之前的研究，如于静[18]使用核密度分析法研

究情感分布，本研究综合运用格网图法、Getis-Ord Gi*方法和X-means聚类方法研究情感变化，分析情感规律，在方法上具有一定创新。

5 不足与展望

（1）情感计算结果的精准度有待提高。本研究在已有研究基础上，采用MBEWC微博情感计算软件，针对表情词词典，进行了重新赋值与更新，在一定程度上提高了情感值计算结果的准确性。但是，游客情感是复杂且易变的，如何更加准确的理解和计算游客情感，将是未来研究的重要问题。

（2）数据替代性问题。由于微博使用热度降低、新浪微博IPA端口限制等问题，微博数据可获得性成为一个重要问题，在这种情况下，未来的研究可能需要在微博数据的基础上，寻找新的数据源，并采用多元数据，协作互补[40]展开研究。

（3）提高游客情感在城市旅游规划方面所起的作用。发挥游客情感在城市规划方面的重要作用，为城市旅游的发展和城市环境的营造以及城市道路交通建设等方面提供一定的参考价值和指导作用。

参考文献（References）

[1] 蹇嘉，甄峰，席广亮，等. 西方情绪地理学研究进展与启示[J]. 世界地理研究，2016，25(2)：126-139. [JIAN jia，ZHEN Fen，XI Guangliang，et al. A review on emotional geography：Its progress and enlightenment[J]. World Regional Studies，2016，25(2)：123-136]

[2] ANDERSON K，SMITH S. Editorial：Emotional geographies[M]. Transactions，2001.

[3] MAZANDERANI F. An ethics of intimacy：Online dating，viral-sociality and living with HIV[J]. BioSocieties，2012，7(4)：393-409.

[4] SCANNELL L，GIFFORD R. Defining place attachment：A tripartite organizing framework[J]. Journal of environmental psychology，2010，30(1)：1-10.

[5] KEARNEY A，BRADLEY J J. "Too strong to ever not be there"：Place names and emotional geographies[J]. Social and Cultural Geography，2009，10(1)：77-94.

[6] BOCCAGNI P，BALDASSAR L. Emotions on the move：Mapping the emergent field of emotion and migration[J]. Emotion，Space and Society，2015，16：73-80.

[7] LIGHT D. Progress in dark tourism and thanatourism research：An uneasy relationship with heritage tourism[J]. Tourism Management，2017，61：275-301.

[8] DEITZ M，NOTLEY T，CATANZARO M，et al. Emotion mapping：Using participatory media to support young people's participation in urban design[J]. Emotion，Space and Society，2018，28：9-17.

[9] TIRONI M，PALACIOS R. Affects and urban infrastructures：Researching users' daily experiences of Santiago de Chile's transport system[J]. Emotion，Space and Society，2016，21：41-49.

[10] WILKINSON E. The emotions least relevant to politics? Queering autonomous activism[J]. Emotion，Space and Society，2009，2(1)：36-43.

[11] 朱竑，高权. 西方地理学"情感转向"与情感地理学研究述评[J]. 地理研究，2015，34(7)：1394-1406. [ZHU Hong，GAO Quan. Review on "emotional turn" and emotional geographies in recent western geography[J]. Geographical Research，2015，34(7)：1394-1406.]

[12] 朱竑，刘博. 地方感、地方依恋与地方认同等概念的辨析及研究启示[J]. 华南师范大学学报(自然科学版)，2011，(1)：1-8. [ZHU Hong，LIU Bo. Concepts analysis and research implications：Sense of place，place attachment and place identity[J]. Journal of South China Normal University (Natural Science Edition)，2011，(1)：1-8.]

[13] 林群. 情感纳入媒介地理学中的考察——基于情感地理的理论视角[D]. 杭州：浙江大学，2011. [LIN Qun. The study and measurement of incorporating emotion into media geography[D]. Hangzhou：Zhejiang University，2011.]

[14] NOLD C. Introduction：Emotional cartography-technologies of the self[M]//NOLD C，ed. Emotional cartography：Technologies of the self，creative commons. London，2009：3-14.

[15] KANJO E，Al-HUSAIN L，CHAMBERLAIN A. Emotions in context：examining pervasive affective sensing systems，applications，and analyses[J]. Personal Ubiquitous Comput，2015，19(7)：1197－1212.

[16] ASHKEZARI-TOUSSI S，KAMEL M，SADOGHI-YAZD H. Emotional maps based on social networks data to analyze cities emotional structure and measure their emotional similarity[J]. Cities，2019，86：113-124

[17] ZUALKERNAN I，ALOUL F，SHAPSOUGH S，et al. Emotion recognition using mobile phones[J]. Computers and Electrical Engineering，2017，60：1-13.

[18] 于静. 基于微博大数据的游客情感及时空变化研究——以西安为例[D]. 西安：陕西师范大学，2015. [YU Jing. The study on tourists' emotional and spatio-temporal variation based on Weibo big data：Taking Xi'an as an example[D]. Xi'an：Shaanxi Normal University，2015.]

[19] 纪星. 旅游者情感体验的时空变化及影响因素研究——以秦始皇帝陵博物院欧美旅游者为例[D]. 西安：陕西师范大学，2017. [JI Xing. Study on the spatio-temporal variation of tourists' emotional experience and its influencing factors：Taking the European and American tourists of Terra-Cotta Warriors and Horses Museum as examples[D]. Xi'an：Shaanxi Normal University，2017.]

[20] CRANSHAW J，SCHWARTZ R，HHONG J I，et al. The livehoods project：Utilizing social media to understand the dynamics of a city[J]. Social Science Electronic Publishing，2012.

[21] ZEILE P, RESCH B, EXNER J P, et al. Urban emotions: Benefits and risks in using human sensory assessment for the extraction of contextual emotion information in urban planning[M]// Planning Support Systems and Smart Cities. Springer International Publishing, 2015.

[22] 高子轶,张海峰. 基于POI数据的西宁市零售业空间格局探究[J]. 干旱区地理,2019,42(5):1195-1204.[GAO Ziyi, ZHANG Haifeng. Spatial structure of the retail industry in Xining City based on POI data[J]. Arid Land Geography, 2019, 42(5): 1195-1204.]

[23] 王录仓,常飞. 基于百度热力图的银川市中心城区职住关系研究[J]. 干旱区地理,2019,42(4):923-932. [WANG Lucang, CHANG Fei. Jobbing-housing relationship in central urban area of Yinchuan City based on Baidu heat map[J]. Arid Land Geography, 2019, 42(4): 923-932.]

[24] NORMAN A. Emotion in motion: tourism, affect and transformation[J]. Annals of Tourism Research, 2013, 42: 443 - 453.

[25] BUDA D M, D'HAUTESERRE A M, JOHNSTON L. Feeling and tourism studies[J]. Annals of Tourism Research, 2014, 46: 102-114.

[26] D'HAUTESERRE A M. Affect theory and the attractivity of destinations[J]. Annals of Tourism Research, 2015, 55: 77 - 89.

[27] TUCKER H, SHELTON E J. Tourism, mood and affect: Narratives of loss and hope[J]. Annals of Tourism Research, 2018, 70: 66-75.

[28] LUO Q, ZHAI X. "I will never go to Hong Kong again!" How the secondary crisis communication of "Occupy Central" on Weibo shifted to a tourism boycott[J]. Tourism Management, 2017, 62: 159-172.

[29] TORRES E N, WEI W, HUA N, et al. Customer emotions minute by minute: How guests experience different emotions within the same service environment[J]. International Journal of Hospitality Management, 2018: S0278431917304656-.

[30] 李君轶,纪星,李振亭. 欧美旅游者在秦始皇帝陵博物院的情感体验时空变化[J]. 人文地理,2018,33(3):129-136.[LI Junyi, JI Xing, LI Zhenting. Study on spatio-temporal variation of western tourists' emotional experiences: A case study of Terra-Cotta Warriors and Horses Museum[J]. Human Geography, 2018, 33(3): 129-136.]

[31] GAO J, KERSTETTERB D L. From sad to happy to happier: Emotion regulation strategies used during a vacation[J]. Annals of Tourism Research, 2018, 69: 1-14.

[32] GOLDER S A, MACY M W. Diurnal and seasonal mood vary with work, sleep, and day length across diverse cultures[J]. Science, 2011, 333(6051): 1878-1881

[33] GUO Y, BARNES S J, JIA Q. Mining meaning from online ratings and reviews: Tourist satisfaction analysis using latent dirichl et al location [J]. Tourism Management, 2017, 59: 467-483.

[34] LIU Y, TEICHERT T, ROSSI M, et al. Big data for big insights: Investigating language-specific drivers of hotel satisfaction with 412,784 user generated reviews[J]. Tourism Management, 2017, 59: 554-563.

[35] JABREEL M, MORENO A, HUERTAS A. Semantic comparison of the emotional values communicated by destinations and tourists on social media[J]. Journal of Destination Marketing & Management, 2017, 6: 170-183

[36] SILVA F B, HERRERA M, ROSINA K, et al. Analysing spatiotemporal patterns of tourism in Europe at high-resolution with conventional and big data sources[J]. Tourism Management, 2018, 68: 101-115.

[37] 刘逸,保继刚,陈凯琪. 中国赴澳大利亚游客的情感特征研究——基于大数据的文本分析[J]. 旅游学刊,2017,32(5):46-58. [LIU Yi, BAO Jigang, CHEN Kaiqi. Sentimental features of Chinese outbound tourists in Australia: Big-data based content analysis[J]. Tourism Tribune, 2017, 32(5): 46-58.]

[38] YAN Q, ZHOU S, WU S. The influences of tourists' emotions on the selection of electronic word of mouth platforms[J]. Tourism Management, 2018, 66: 348-363.

[39] GIRARDIN F. Digital footprinting: Uncovering tourists with user-generated content[J]. Pervasive Computing, IEEE7. 4, 2008, 4: 36-43.

[40] 杨更生,王东,孙彬. "一带一路"下旅游文化产业的大数据体系架构与实施途径研究[J]. 干旱区地理, 2019, 42(1): 187-194. [YANG Gengsheng, WANG Dong, SUN Bin. Big data system architecture and implementation approach of tourism culture industry under "the Belt and Road" Initiative[J]. Arid Land Geography, 2019, 42(1): 187-194.]

Spatial–temporal variation of emotional experience of domestic tourists in Xi'an City based on bigdata

LI Jun-yi[1,2], ZHU Han-jie[1,2], FU Li-li[1,2]

(1 *School of Geography and Tourism*, *Shaanxi Normal University*, *Xi'an* 710119, *Shaanxi*, *China*;
2 *Shaanxi Key Laboratory of Tourism Informatics*, *Xi'an* 710119, *Shaanxi*, *China*)

Abstract: In the era of big data, people's extensive application of social media has provided a new data source for studying tourists' emotional experiences and exploring their temporal and spatial changes. Incorporating human emotional experiences into geography research is conducive to exploring the laws of human behavior, and investigating the generation of tourists' emotions and spatiotemporal changes is a vital part of such research. Data combined with geographic locations provide new ideas for studying tourists' large-scale emotional experiences and their spatiotemporal evolution. Due to the city's many historical monuments and the plethora of ancient ruins and tombs in its vicinity, tourism has become an important component of the local economy, and the Xi'an region, Shaanxi Province is now one of the most popular tourist destinations in China. This study used Xi'an as the case city, and collected the check-in data of domestic tourists on Weibo over the past three years, using a hot grid map, the Getis-Ord Gi* method, and the X-means clustering method to study the temporal and spatial changes of tourists' emotional experiences in Xi'an from the dimensions of positive and negative emotion to explore the evolution law of such experiences. The research found as follows: (1) Tourists near the urban center, main axis of the city, main business circles, and scenic spots showed relatively high and stable emotion; the tourist area of Ancient Xi'an, with the Bell Tower and Drum Tower at its center, and the new Qujiang area, which is regarded as the "Reception Room of Xi'an," were the major areas wherein the tourists displayed high emotional experiences. (2) The transportation hub (i.e., the station and the entrance and exit of expressways) and marginal areas of the city were the gathering places of negative emotional experiences. (3) Within the past three years, the overall emotion of tourists in Xi'an has not shown much fluctuation. The spatiotemporal clustering of positive and negative emotion showed center-margin patterns, which could be classified into three types: stable, relatively stable, and violently fluctuating. Among these, the stable type was mainly distributed in the city center, near the main business circles, around the traffic trunk lines, and near the scenic spots. The relatively stable area occupied almost all of the Xi'an area, and the violently fluctuating type was mainly observed at the marginal areas of the city. This paper enriches the research methods of tourists' emotional experiences. Differing from the nuclear density analysis method used in previous studies, this research connects tourists' emotions and urban areas more accurately and analyzes the law of tourists' emotional experience distribution and clustering in the city. Moreover, this research holds a certain practical significance for the construction of urban infrastructure, distribution of public service facilities for tourism, and urban and tourism planning. It also plays an enlightening role in including tourists' emotions in the study of urban planning.

Key words: emotional experience; spatio-temporal; X-means cluster; check-in data